

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 05081687 A

(43) Date of publication of application: 02 . 04 . 93

(51) Int. Cl

G11B 7/095

(21) Application number: 03267269

(71) Applicant: ALPS ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing: 18 . 09 . 91

(72) Inventor: ADACHI KAZUHIRO  
SEKIYA HARUTAKA

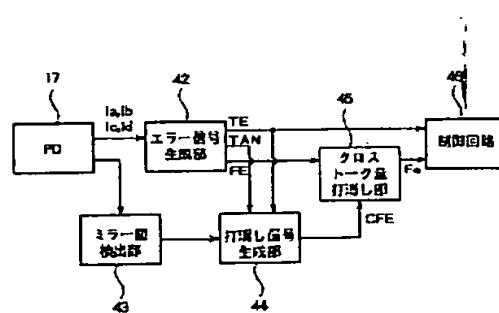
(54) ERROR DETECTION DEVICE OF OPTICAL DISK  
DEVICE

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract

PURPOSE: To prevent cross talking of tracking error signals into focus error signals by electrically compensating for the amount of position deviation between the spot of the light reflected back from a disk and a light receiving section.

CONSTITUTION: Based on the received light output from a quadripartite light receiving section, an error signal generation section 42 generates tracking error signals TE, a spot deviation amount in a tangential direction TAN and focus error signals FE. When a mirror surface detection section 43 detects a disk mirror surface, a compensation signal generation section 44 performs prescribed computations based on the above mentioned signals TE and TAN values, holds the results and generates compensation signals CFE. At a cross talk amount compensation section 45, compensation signals CFE are subtracted from focus error signals FE at that time and focus error signals Fe are obtained without a cross talk.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-81687

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl.  
G 11 B 7/095

識別記号 庁内整理番号  
B 2106-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全9頁)

(21)出願番号 特願平3-267269

(22)出願日 平成3年(1991)9月18日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 安達 和広

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(72)発明者 関谷 晴隆

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

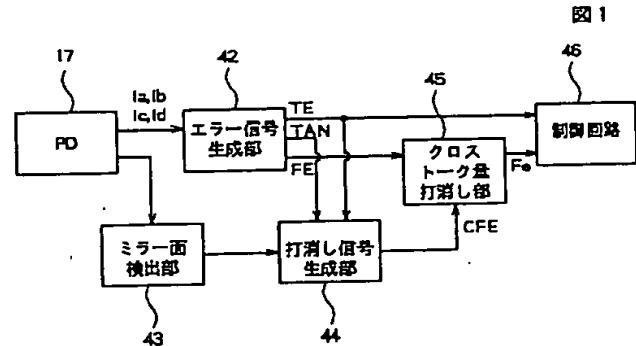
(74)代理人 弁理士 野▲崎▼ 照夫

(54)【発明の名称】 光ディスク装置のエラー検出装置

(57)【要約】

【目的】 光ディスク装置において、ディスクからの戻り光のスポットと受光部との間に位置ずれがあったとしても、この位置ずれ量を電気的に補正してトラッキングエラー信号からフォーカスエラー信号へのクロストークを防止する。

【構成】 4分割の受光部からの受光出力を基にしエラーレベル生成部42にてトラッキングエラー信号TE、タシゼンシャル方向のスポットずれ量TANおよびフォーカスエラー信号FEが生成される。ミラー面検出部43によりディスクのミラー面が検出されたときに打消し信号生成部44では前記信号TEとTANの値に基づいて所定の演算ならびに値のホールドが行われて打消し信号CFEが生成される。クロストーク量打消し部45では、そのときのフォーカスエラー信号FEから打消し信号CFEが減算され、クロストークのないフォーカスエラー信号Feが得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ディスクからの戻り光が、複数に分割された受光部により検出される光ディスク装置において、検知光のスポットがディスクのミラー面に至ったことを検出する検出手段と、このミラー面に至ったときの各受光部からの受光出力に基づいて受光部における検知光スポットのずれ量を検出しそのずれ量に基づいて打消し信号を生成する打消し信号生成手段と、前記打消し信号に基づいてフォーカスエラー信号からクロストーク量を打ち消すクロストーク量打消し手段とが備えられたことを特徴とする光ディスク装置のエラー検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数に分割された受光部からの出力に応じてトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号などを生成する光ディスク装置のエラー検出装置に係り、特にディスクからの戻り光のスポットと受光部との位置ずれが生じたときに、その位置ずれ量を電気的に補正できるようにしたエラー検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図5は光磁気ディスク装置の光学系を示す部品配置図である。図5に示す装置はいわゆる分離光学方式と称されるものであり、固定光学系1と移動光学系2とに別れている。移動光学系2は光ヘッドに搭載されているものであり、符号Mで示すリニアモータによりディスクの記録面に沿ってその半径方向へ駆動される。移動光学系2には、光磁気ディスクの記録面に対向する対物レンズ21とその光軸の真下に位置する全反射プリズム22を有している。

【0003】 固定光学系1に設けられた半導体レーザ11から発せられるレーザ光は、コリメートレンズ12を通過して平行光束となり、ビームスプリッタ13に反射され、さらにガルバノミラー装置のミラー14により反射されて、移動光学系2の全反射プリズム22に送られる。そして全反射プリズム22にて反射され対物レンズ21によりディスクの記録面に集光されて微小スポットが形成される。ディスクの記録面からの戻り光は、対物レンズ21、全反射プリズム22、ミラー14を経てビームスプリッタ13を透過する。この透過光は、集光レンズ15により集束され、偏光分離器16により3つの光B0、B1、B2に分離される。

【0004】 偏光分離器16は例えばウォラストンプリズムなどにより構成され、ディスクからの戻り光を、一回転角による偏光を検出するための光B1、B2と、フォーカスとトラッキングのエラー信号を検出するための光B0に分離する。分離された光はピンホトダイオード17により受光される。ピンホトダイオード17には4分割の受光部17aと、その両側に配置された受光部17bと17cを有している。偏光分離器16により分

離された光B0は4分割の受光部17aにより受光され、この受光部17aによりトラッキングエラーとフォーカスエラーが検知される。図では省略しているが、非点収差法によりフォーカスエラー信号を得るため、ビームスプリッタ13と偏光分離器16の間にシリンドリカルレンズなどの非点収差を発生させる部材が設けられている。また再生信号(MO信号)を検出するため異なる偏光成分(P波成分とS波成分)に分離された光B1とB2はそれぞれ受光部17bと17cにより受光される。

【0005】 図6は再生信号(MO信号)とトラッキングエラー信号を検出するための回路構成を示している。2つの受光部17bと17cにより受光された受光光量の差を演算器25にてとることにより、カーブ転角の角度方向に応じたMO再生信号が得られる。

【0006】 ブッシュブル法と称されるトラッキングエラー信号の検出方法では、演算器26、27、28により、4分割のa、b、c、dの受光部17aからのそれぞれの受光出力Ia1、Ib1、Ic1、Id1に対し(Ia1+Id1)-(Ib1+Ic1)の演算を行う。図7は光磁気ディスクの記録面を示しているものであるが、そのMO信号記録領域(イ)には、信号記録面であるランド30とその両側に形成されたグループ31と称される溝が形成されている。図7において(a)はレーザ光のスポットがランド30上を追従しているトラッキングエラーのない状態であり、(b)または(c)はスポットの一部がグループ31にかかってトラッキングエラーが生じている状態である。図6に示すように、4分割の受光部17aにはディスクの記録面に形成されたスポットからの反射光が結像し、受光スポットSが形成されている。図7において(b)または(c)で示すように、スポットがグループ31にかかっているときには、受光部17a上の受光スポットSの左右いずれかの縁部に影Saが生じる。演算器28からの出力により、影による受光光量の減少がどちらの側であるかを検出できるため、これによりトラッキングエラー信号が得られることになる。

【0007】 このトラッキングエラー信号の検出に基づいて、ミラー14がガルバノミラー駆動部18により図5において○で示す仮想軸を中心として駆動され、これによりディスクの記録面に対し検知光がRAD方向(図5ではT方向)へ振られて、トラッキングエラーが補正される。

【0008】 またフォーカスエラーの検出は非点収差法により得られる。これは前述の図示しないシリンドリカルレンズなどの機能による。すなわちランド30にスポットの焦点が合っているときには、4分割の受光部17aにほぼ円形の像(受光スポットS)が形成されるが、焦点位置がランド30に対して深い位置あるいは浅い位置となると、受光部17aの受光スポットがS1または

S 2に示すほぼ梢円形状になる。よって図6に示す演算器とは別の演算器により、受光出力に対して  $(I_{a1} + I_{c1}) - (I_{b1} + I_{d1})$  の演算を行うことにより、フォーカスエラー信号が検出できる。このフォーカスエラー信号の検出に基づいて、移動光学系2内において、対物レンズ21がその光軸方向へ移動させられ、フォーカスエラーの補正が行なわれる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように4分割の受光部17aにより、トラッキングエラー信号とフォーカスエラー信号を検出している光ディスク装置では、この受光部17aと受光スポットSとの位置ずれはエラー信号の検出精度に大きな影響を与える。

【0010】例えば、光学系を構成する部品の位置ずれ、あるいは可動ミラー装置のミラー14の不要な方向への傾きなどにより、受光部17aの中心と受光スポットSの中心との間に、図8に示す方向の位置ずれ $\delta$ が生じる場合がある。このずれ方向はディスク記録面のタンゼンシャル(TAN)方向のずれに相当する。このような位置ずれ量 $\delta$ があると、4分割の受光部17aのそれぞれの部分の受光光量の演算結果に狂いが生じ、トラッキングエラー信号がフォーカスエラー信号へクロストークする。これにより対物レンズ21を移動することによるフォーカスエラーの補正が正確に行なわれなくなる。

## 【0011】このクロストークについて数式を用いて説

$$F_e = \{I_{a1}(1+\alpha) + I_{c1}\} - (I_{b1} + I_{d1}) \cdot \alpha$$

となり、フォーカスエラーが生じていないにもかかわらずあたかもフォーカスエラーが生じているような出力となり、クロストークとなる。

【0013】本発明は上記従来の課題を解決するものであり、受光スポットと受光部とのずれを随時電気的に補正できるようにした光ディスク装置におけるエラー検出装置を提供することを目的としている。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明による光ディスク装置のエラー検出装置は、ディスクからの戻り光が、複数に分割された受光部により検出される光ディスク装置において、検知光のスポットがディスクのミラー面に至ったことを検出する検出手段と、このミラー面に至ったときの各受光部からの受光出力に基づいて受光部における検知光スポットのずれ量を検出しこのずれ量に基づいて打消し信号を生成する打消し信号生成手段と、前記打消し信号に基づいてフォーカスエラー信号からクロストーク量を打ち消すクロストーク量打消し手段とが備えられたことを特徴とするものである。

## 【0015】

【作用】本発明は、検知光がディスクから戻りその戻り光の受光スポットが受光部の中心からずれていた場合、このずれ量とフォーカスエラー信号へのクロストーク量

明する。前述のようにトラッキングエラー信号Teは  $(I_{a1} + I_{d1}) - (I_{b1} + I_{c1})$  で得られ、フォーカスエラー信号Feは  $(I_{a1} + I_{c1}) - (I_{b1} + I_{d1})$  で得られる。ここで図8に示すように受光スポットSがタンゼンシャル方向へ $\delta$ だけずれた状態で、フォーカスエラーとトラッキングエラーが生じていない場合を想定すると、影Saはなく且つ受光スポットSは真円形状である。このときのトラッキングエラー信号Teとフォーカスエラー信号Feは前述のように、

$$Te = (I_{a1} + I_{d1}) - (I_{b1} + I_{c1})$$

$$Fe = (I_{a1} + I_{c1}) - (I_{b1} + I_{d1})$$

である。ただし  $I_{a1} = I_{b1}$  で  $I_{c1} = I_{d1}$  であるため、各エラー信号TeとFeは共に0となる。

【0012】次に、受光スポットSがタンゼンシャル方向へ $\delta$ だけずれた状態でフォーカスエラーが生じておらず、このときトラッキングエラーにより図示左側に影Saが形成されて左半分の受光出力が右半分の受光出力よりも $\alpha$ だけ減少したものとする。計算を単純にするために、右半分の受光出力が単純に $\alpha$ だけ増加したとする。トラッキングエラー出力Teは、

$$Te = (I_{a1} + I_{d1}) (1 + \alpha) - (I_{b1} + I_{c1})$$

である。  $I_{a1} = I_{b1}$  で  $I_{c1} = I_{d1}$  であるから

$$Te = (I_{a1} + I_{d1}) \cdot \alpha$$

となり、これはトラッキングエラー量を表わしている。ところがフォーカスエラー信号Feを求めてみると、

$$(I_{b1} + I_{d1} (1 + \alpha))$$

との間に一定の数学的関係が成り立つことに着目したものである。すなわちディスク上のミラー面に検知光のスポットが移動したときの受光出力により戻り光のスポットがどの方向へどれだけずれているかを検出し、このずれ量を一定の演算式により演算して打消し量を算出する。そしてフォーカスエラー信号から前記打消し量を打ち消すことによりフォーカスエラー信号に含まれるクロストーク量を打消し、この打ち消したフォーカスエラー信号によりフォーカス補正駆動装置を動作させる。

## 【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。図1は本発明によるエラー検出装置の回路ブロック図である。光ディスク装置の光学系の構造は図5に示したものと同じである。図5におけるピンホトダイオード17の4分割の受光部17aからの受光出力を用いて、エラー信号生成部42によりトラッキングエラー信号(TE)、タンゼンシャル方向の受光スポットのずれ量(TAN)、およびフォーカスエラー信号(Fe)が演算される。

【0017】図2は上記エラー信号生成部42の具体的な回路構成を示している。4分割受光部17aの各受光部a, b, c, dはそれぞれ電流-電圧変換回路ならびに增幅回路(いずれも図示せず)により電圧値として増幅され、この電圧値が各演算部51から59により演算

される。その出力は以下の通りである。

【0018】演算部53からの出力（トラッキングエラ一信号）

$$T E = (I a + I d) - (I b + I c)$$

演算部56からの出力（タンゼンシャル方向のずれ量）

$$T A N = (I c + I d) - (I a + I b)$$

演算部59からの出力（フォーカスエラー信号）

$$F E = (I a + I c) - (I b + I d)$$

【0019】図1に示すミラー面検出部43では、検知光のスポットがディスクのミラー面に至ったか否かが検出される。図7に示す光磁気ディスクの記録面では、その領域が回転方向へ複数に分割されて、この分割されたセクターにMO信号の記録領域（イ）が形成されているが、このセクターの境界領域にグループ31の無いミラー面の領域（ロ）がある。このミラー面にスポットが位置する場合、受光部17aに形成された受光スポットSにはグループ31による影がないため、このミラー面にスポットが移動すると、戻り光の光量は最大になる。ミラー面検出部43は、例えば演算器により、MO信号を得るための受光部17bによる受光量と受光部17cによる受光量の和をとる。この出力はミラー面の位置で高い値を示すことになる。よって演算器からの出力を所定のスレッショルドレベルにて検出すれば、スポットがミラー面に移動したことを検出できる。

【0020】上記ミラー面検出部43により、検知光のスポットがディスクのミラー面に至ったことが検出されたとき、打消し信号生成部44では、そのときの前記演算部53, 56からの出力TE, TANに基づいてクロストークを打ち消すための打消し信号が生成される。

【0021】図3（A）は上記打消し信号生成部44の具体的な構成を示している。ここでこの打消し信号生成部44からの出力を得るのは、ミラー面検出部43から検出信号が出されたときすなわち検知光のスポットがミラー面に至ったときである。演算部53からの出力TEは図4に示す4分割の受光部17aにおける戻り光の左右の差を演算しているので、検知光のスポットがミラー面に至ったときのTEは受光スポットSの中心O<sub>s</sub>のトラッキング方向のずれ量yに応じた値になる。同様に検知光のスポットがミラー面に至ったときのTANは受光スポットSの中心O<sub>s</sub>のタンゼンシャル方向のずれ量xに応じた値になる。よって検知光のスポットがミラー面に至ったときの出力TEを（y）で表わし、出力TANを（x）で表わす。

【0022】上記打消し信号生成部44では、積算回路61によりxとyの積（x・y）が求められ、さらに定数設定部62において抵抗の組み合わせなどにより一定の定数A4がかけられ、（A4・x・y）の値が得られる。またxの値には定数設定部63により一定の定数A6がかけられ（A6・x）が得られる。（A4・x・y）と（A6・x）の値は、ミラー面検出部43からの検出

出力があったときにアナログスイッチ64a, 64bのON動作によりホールド回路65a, 65bに送られ、それらの値がホールドされる。すなわち前記（A4・x・y）と（A6・x）の値はミラー面が検出される度に更新されてホールド回路65a, 65bにホールドされ、あるいはディスクの所定回転に対して1回などのタイミングで更新されてホールド回路65a, 65bにホールドされる。

【0023】そしてディスクの記録面の検知光スポットがミラー面にない場合すなわち通常の再生動作などのときに、積算回路65により、その時点で得られるトラッキングエラー信号TEと、前記ホールド回路65aにてホールドされた前記（A6・x）の値とが積算され、（A6・x・TE）の値が算出される。そして演算部66により打消し信号CFE = (A4・x・y) + (A6・x・TE) が得られる。

【0024】さらに図1に示すクロストーク量打消し部45において、その時点でのフォーカスエラー信号FEから上記打消し信号CFEが減算され、補正後のすなわちクロストーク量が打ち消されたフォーカスエラー信号Feが得られる。

【0025】図3（B）は上記クロストーク量打消し部45の回路構成の一例を示している。減算部67ではフォーカスエラー信号FEから前記打ち消し信号CFEが減算され、補正後のフォーカスエラー信号Fe = FE - CF<sub>E</sub>が得られる。さらに図1に示す制御回路46では、前記補正後のフォーカスエラー信号Feによりフォーカスエラー補正制御が行われ、エラー信号生成部42から得られているトラッキングエラー信号TEによりトラッキングエラー補正制御が行われる。

【0026】ここで、上記の補正信号CFE = (A4・x・y) + (A6・x・TE) を導いた手順を説明する。図4に示すように、受光スポットSの中心と4分割受光部17aとの間にずれ量（x）と（y）があると、フォーカスエラー信号へのクロストーク量即ち打ち消し信号CFEはずれ量（x）, (y) 及びトラッキングエラー信号TEを変数とした次の高次式で表すことができる。

$$CFE = F(x, y, TE)$$

ここでずれ量（x）, (y) は高次の項を無視できる程度の量であるから、上式は簡略化でき、

$$CFE = A1 + A2 \cdot x + A3 \cdot y + A4 \cdot x \cdot y + (A5 + A6 \cdot x + A7 \cdot y + A8 \cdot x \cdot y) \cdot TE$$

となる。

【0027】この式の各係数について説明する。図4において、受光スポットSの中心が4分割受光部17aの中心にある時、すなわちx = 0, y = 0の時は、

$$CFE = A1 + A5 \cdot TE$$

となる。この状態ではトラッキングエラー信号TEが発生してもクロストークは生じない。すなわち、

CFE = 0

であるから、A1 = A5 = 0 となる。

【0028】また受光スポットSがRAD方向にある時、すなわち  $x = 0$ ,  $y \neq 0$  の時は、

$$CFE = A2 \cdot x + A4 \cdot x \cdot y + (A6 \cdot x + A8 \cdot x \cdot y) \cdot TE$$

において、シミュレーションにより各係数を算出する  
と、

$$A2 = 8.7 \times 10^{-3}$$

$$A4 = -21$$

$$A6 = 0.51$$

$$A8 = -3.9 \times 10^{-10}$$

となる。ここでA2とA8はA4とA6に比べて微小な値となるから、これらの係数を省略する。すなわち打消し量(クロストーク量に相当する量)CFEは、

$$CFE = A4 \cdot x \cdot y + A6 \cdot x \cdot TE$$

となる。

【0030】前記実施例はこの値を補正量とし、これをフォーカスエラー信号から減算することにより、図4に示すように、受光スポットSの中心O<sub>s</sub>が受光部17aの中心からずれた場合におけるフォーカスエラー信号へのクロストークを打ち消している。よって実際の装置では、例えば図5において、クロストーク量を打ち消した後の前記フォーカスエラー信号F<sub>e</sub>に基づいて、フォーカスクチュエータが動作し、対物レンズ21がその光軸方向へ駆動され、フォーカスエラー補正動作が行われる。

【0031】なお前記実施例では、図3において積算回路61、定数設定部62、63などにより前記打消し量CFEを設定したが、この打消し量は他の演算により求めてもよい。

【0032】また、本発明は上記実施例に限られるものではなく、例えばミラー面を検出するための手段は、受光部17bと17cの受光光量に基づいて行わなくてもよく、例えば4分割の受光部17aのa, b, c, dの受光出力を全て加算した出力を得れば、ミラー面にてその出力が最大になるため、この出力によりミラー面検出信号を生成できる。さらにスポットがアドレス領域を通過した時点からミラー面を通過するまでの時間を計算し、ミラー面を通過する時刻を算出してミラー面検出信号を生成する。

$$CFE = A1 + A3 \cdot y + A7 \cdot y \cdot TE$$

となる。この状態でも上記と同様にクロストークは生じないのでA1 = A3 = A7 = 0 となる。

【0029】さらに、  
号にしてもよい。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、受光部と受光スポットとの位置ずれがあったとしても、随時これを電気的に補正することができ、キャッシングエラー信号がフォーカスエラー信号へクロストークすることはなくなる。そのため、対物レンズを移動することによるフォーカスエラーの補正が正確に行なえるようになる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光ディスク装置のエラー検出装置を示す回路ブロック図、

【図2】図1の装置において、エラー信号生成部の具体的構成の一例を示す回路ブロック図、

【図3】(A)は打消し信号生成部の具体的構成、  
(B)はクロストーク打消し部の一例を示す回路ブロック図、

【図4】受光スポットと受光部との間の位置ずれを示す説明図、

【図5】光磁気ディスク装置の光学系の構成を示す配置斜視図、

【図6】光磁気ディスク装置の受光部の構成を示す回路ブロック図、

【図7】光磁気ディスクの記録面の構造を示す平面図、

【図8】従来の問題点を説明するための、4分割受光部の受光面の説明図、

#### 【符号の説明】

17 ピンホトダイオード

17a 4分割の受光部

41 PD出力検出部

42 エラー信号生成部

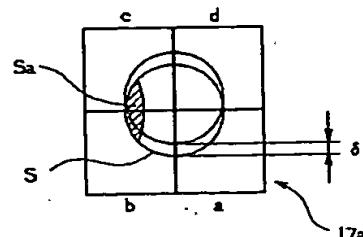
43 ミラー面検出部

44 打消し信号生成部

45 クロストーク量打消し部

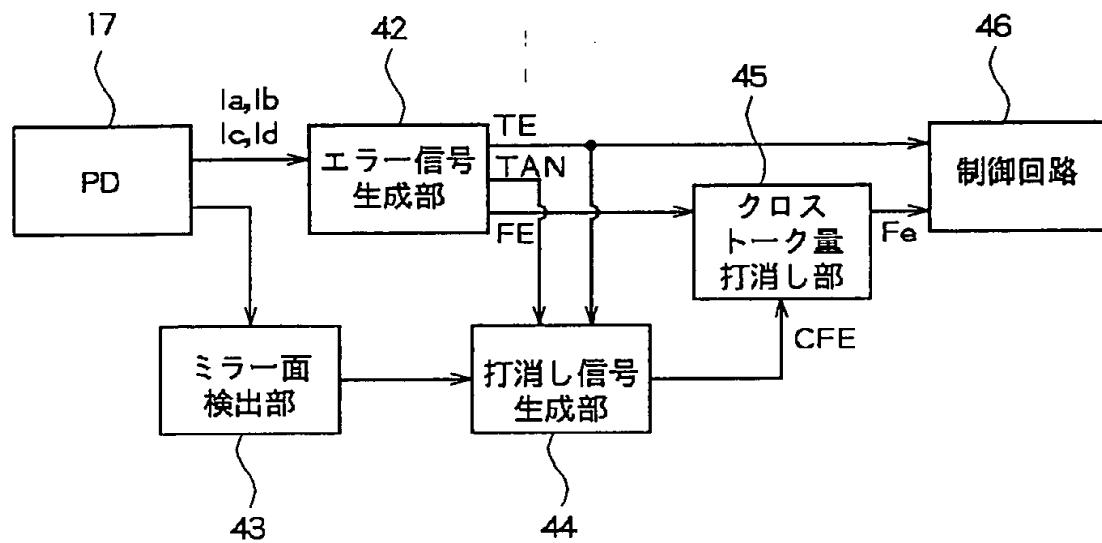
#### 【図8】

図8



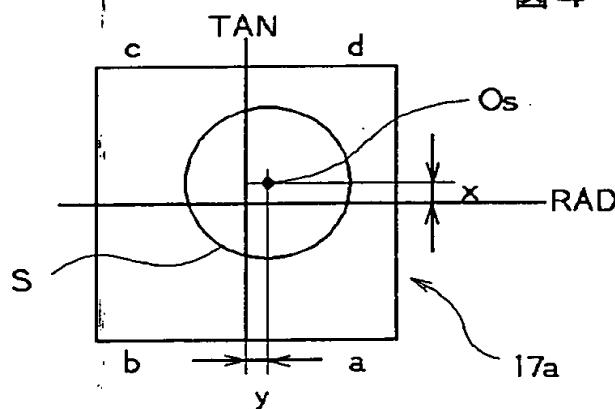
【図1】

図1



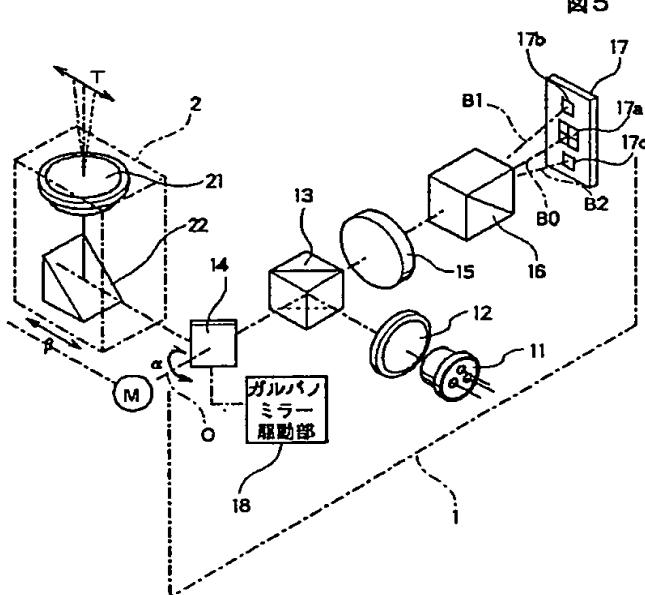
【図4】

図4



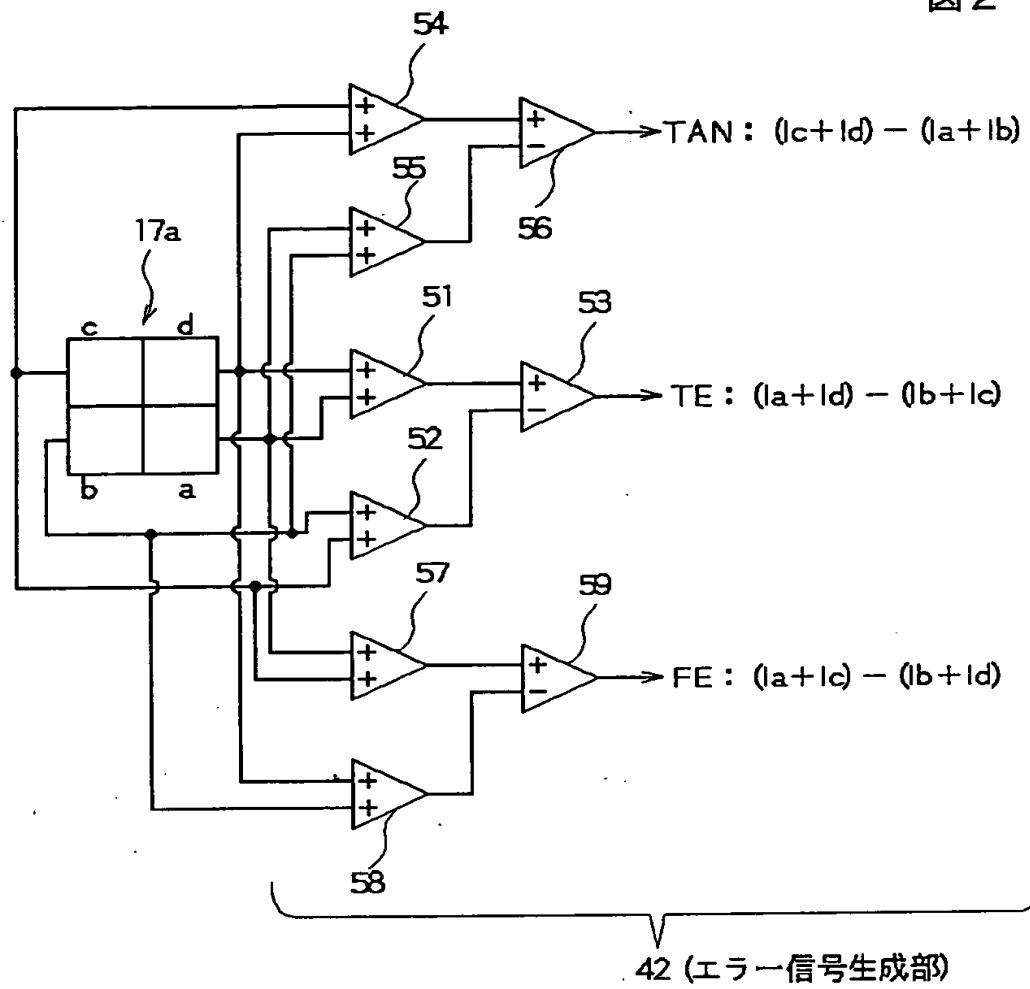
【図5】

図5



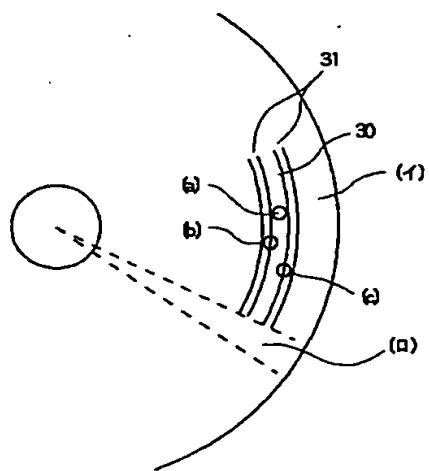
【図2】

図2



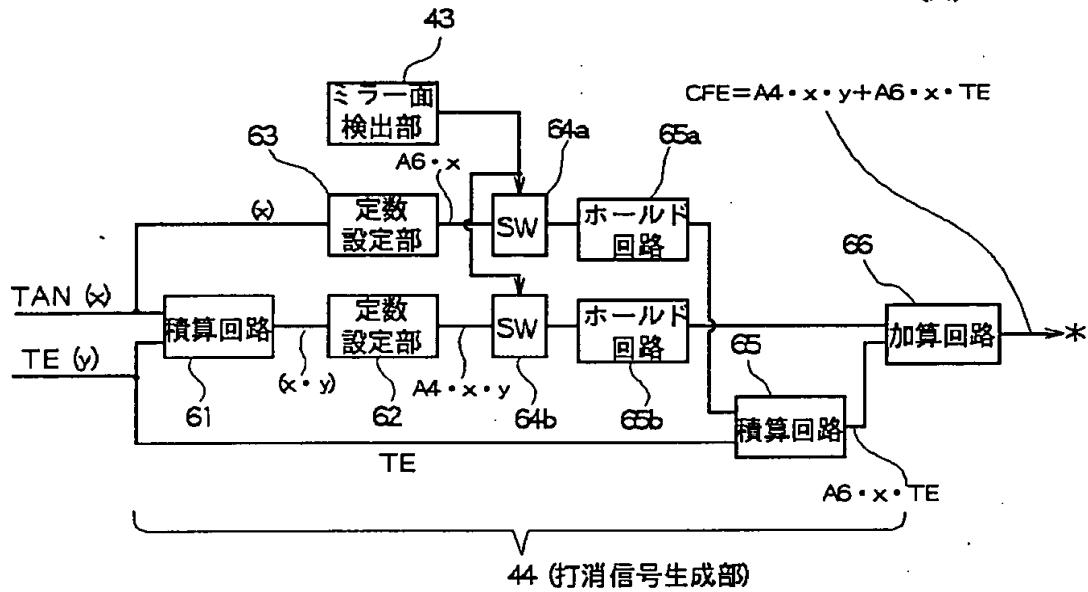
【図7】

図7

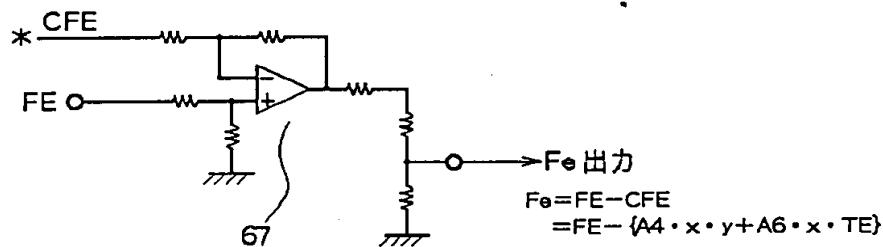


〔図3〕

図3  
(A)

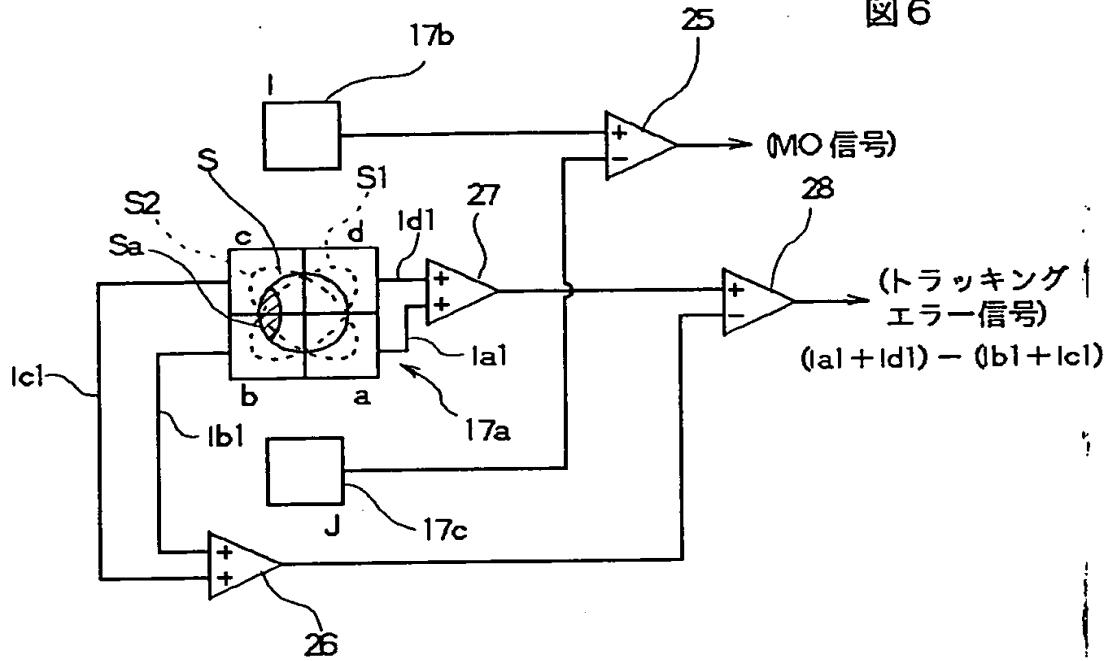


(B)



【図6】

図6



THIS PAGE BLANK (USPTO)